第 6 章　工業教科における活用研究

6.1　はじめに

産業社会において、FA などに代表される先進技術は、急速な発展をとげた。生産などの合理化にとどまらず、社会生活にもおよび、人々の価値観などにも影響を与えている。さらに劇的に普及したインターネットにより、教育のあり方も一斉授業にありがちであった一方的教示から学ぶ者が主体的に探究するスタイルへの移行へ拍車をかける形となった。

工業科は実験・実習などを例にとっても、そのスタイルに向いていることがわかる。実体験を多く得る工業の授業は、映像などのインターネットからの情報を送受信することによって、従来の CAI(computer assisted instruction)を遙かに越える CAI システムが実現する。

光ファイバー網授業活用にあたって、工業各科ではその特性を踏まえた授業活用を目指すことに終始留意してきた。具体的には大量データの送受信、４０人接続による授業などがある。遠隔地とのテレビ会議を使用した例が複数あるが、ストリーミング技術の進歩により、同じテレビ会議でも従来よりもさらに平素の実用が現実的となった。動画の送受信はかつての環境では夢のような話であったものが、すでに実現している。検索を主体にした授業においても、高速な回線により瞬時に個人ごとに違った検索結果を得ることができている。４０人一斉接続により、各個人の能力や適性に合わせて、画面を見つめる様子を見るにつけ、工業教育がかつてのように画一的なものではなく、新しい局面へ確実に進化していることを感じずにはいられない。

6.2　情報技術基礎

6.2.1　情報技術基礎の目的

情報技術基礎は、工業の各分野における情報技術の急速な進展に配慮して、各学科で共通科目として実施する科目である。その中で、社会の急速な情報化に対応するために、特に実習を中心にコンピュータの基本操作技術を確実に習得させることである。しかし、技術の習得のみならず、社会に氾濫している、さまざまな種類の情報に対応できる能力、リテラシーや倫理観も大変重要な要素である。そこで、本科目では、この観点からの習得を目的とした教育に重点を置く。

6.2.2　本校における情報技術基礎の取り組み

情報技術基礎の指導内容については、平成１１年度まで各科の専門性を取り入れるために、工業５科独自に教科指導を執り行ってきた。

平成１２年度より、施設面では全てのコンピュータのネットワーク化及び光ファイバー研究事業が確立され、 校内ではカリキュラムの改変により、１年生の前期におけるミックスホームルームが実現した。

それに先立ち科目の内容について、委員会を設置し検討を重ね、工業５科が統一した教育内容を展

開することとなった。 さらに、後期は工業５科に分かれて授業が展開されるため、各科専門においてもコンピュータの利用がスムーズに出来るように、基本的な操作技術を習得させると共に、コンピュータを利用する上での倫理観を養わせることに務めた。

6.2.3 実践内容

(1) 指導目標

本科目においての指導目標は次の４点である。

① 情報化社会といわれている現在において必要なリテラシーを身につけさせる。

光ファイバー網の整備により、ストレスなくインターネットから多種多様な情報が得られる。その情報を有効利用させる能力を身に付けさせる。

② 多種多様な情報の中で個人の倫理観を養わせる。

インターネットにより多種多様な情報が容易に手に入れることが可能である。しかし、その中で有害情報などを含め、情報の持っている意味を考えさせ、取捨選択できる力を付けさせる。

③ 八幡工業高等学校のネットワークコンピュータに慣れさせる。

生徒個人にパスワードを通知し、全てのコンピュータが同じ環境である本校のネットワークコンピュータシステムの活用方法を実習により習得させ、その特徴を理解させる。

④ パソコン利用検定試験 3 級合格程度の実力を身につけさせる。

全てのコンピュータに導入されている共通ソフトウエアの中で Word を使用して、コンピュータの基本的操作方法を習得させるとともに、Windows の操作方法についても慣れさせる。

(2) 授業計画

・情報技術基礎のガイダンス（１時間）

・現代社会とコンピュータ（２時間）

ねらい：・現代社会において必要不可欠なものになってきているコンピュータの一般的な基本と身のまわりにあるさまざまな情報について、身近のものとしての認識を深めさせる。

① 情報と生活：情報・データ・情報処理について理解させる。

② パーソナルコンピュータの基本構成：五大装置（入力・制御・記憶・演算・出力）の説明をし、コンピュータの基本構成を理解させる。

③ ハードウエアとソフトウエア：ハードウエア・ソフトウエア・プログラム・コンピュータシステムの説明をし、コンピュータの動作の基本的概念を理解させる。

④ コンピュータの利用：具体例（列車座席予約・銀行・天気予報 etc.）を紹介する事により、情報が身近にあるものとして考えさせる。

・情報セキュリティーと倫理（５時間）

ねらい：・ネットワークコンピュータとスタンドアロンコンピュータとの違いをその長所・短所を押さえながら、理解させる。

・グローバルなネットワークとしてのインターネットの学習にあたり、情報倫理について認識させる。

・誓約書を提出させることにより、インターネットや、ネットワークコンピュータの利用について、情報倫理観を深めさせる。

① 誓約書の説明：ネットワークコンピュータを利用させるにあたり、システム利用規定を説明し、ハード面での必要なルールを理解させると共に、ネチケットの遵守に

おいて保護者にも共通理解を求め、確認するために誓約書を提出させる。

② ネットワーク：LAN・WAN・サーバ／クライアント・インターネットの説明により、ネットワークの構成・特徴を理解させる。

③ 情報化社会の光と影：容易に疑似体験ができるというインターネットの長所がある反面、情報にもさまざまな物が含まれており、その情報の責任の所在についてはっきりとしていない。そのような豊富な情報の中から必要な情報を取捨選択する能力を身に付けさせる。最近の新聞の記事を資料として、インターネットに関する個人の倫理観についても関心を深めさせ、意識を高めさせる。

④ データの損失：実際のネットワークコンピュータを使用するに当たり、コンピュータセキュリティーやパスワードの大切さを学習させる。また、データ共有に伴う個人データの取り扱いや、プライバシーの遵守について学習させる。

⑤ コンピュータウイルス：コンピュータウイルス・マクロウイルス・ワクチンソフトについての説明をし、情報氾濫の中様々な問題が潜んでいることを、認識させる。

⑥ インターネットコミュニケーションに関する注意：ネチケットについて理解させる。

⑦ 知的財産権：著作権・市販されているソフト・WWWページにおける肖像権について認識を深めさせる。

⑧ 誓約書提出の確認を行い、必ず提出をさせて、ネットワーク利用やインターネット利用についての責任を明確にさせる。

・コンピュータの利用（１６時間）

ねらい：・OS に WindowsNT を使い、スタンドアロンコンピュータとの違いを体験させて、本校のネットワークの利用について基本的なことを習得させ、後期からの専門教科でのコンピュータ利用についてすぐに対応できるようにする。

・実習を通じて常にコンピュータセキュリティーと倫理観を養う。

① パスワードの交付：誓約書の提出に従い、個人的に生徒一人一人に伝える。そのことによりパスワードの重要性や持っている意味を理解させる。

② コンピュータの起動・終了：ネットワークコンピュータにおける使用上の注意を行い、電源の投入・ログイン・ログアウト・シャットダウン・パスワードの入力・操作方法を説明し、ネットワークコンピュータの特徴を理解させ、体得させる。

③ 基本操作方法：デスクトップとメニュー・マイコンピュータ・教師掲示用のＸドライブ、提出用のＹドライブ、各生徒個人用のＺドライブの説明を行い、ネットワークドライブの働きを理解・体験させる。

④ Word を使ってキーボード・画面に慣れる：Word で文章を入力させながら、漢字入力・変換・編集操作等を行うとともに、キーボードの配置や、Windows の基本的な操作方法を習得させる。

⑤ WWWなどの利用方法：本校内のホームページ画面により、その操作方法を習得させ、次に Yahoo などの検索エンジンの使い方を説明し、校内メールのやり取りをさせる。

6.2.4 まとめ

情報セキュリティーと倫理の単元の時期に、コンピュータウイルス“I Love You”の問題や、１７歳による様々な事件が起こり、新聞紙上等で大きくとりざたされていた。特に、ある事件においては、出身校のホームページにさまざまなことが書き込まれているということが新聞にも公表され、生徒の関心が、大変強い時期でもあった。

インターネットに関する情報の「光」と「影」の部分やネチケットについての部分が、単なる教科

書だけの話ではなく、現実の問題として捉えることができ、よく考えられたことと思う。特に、生徒に関わりのあることについての教材を多く取り上た。教材を現実の社会とうまく対応させたことにより、生徒自身に情報化社会の中の一人として、生徒自身に倫理観などが現実問題として身についたと思われた。

また、ネットワークコンピュータの利用については、パスワードを自己管理させることや、自分に割り当てられたドライブの利用、共用ドライブの使用方法など、よく理解できたと思われる。

しかし、実習の教材が統一されていなかったため、担当者により進度の差は出たが、次の専門コースにつなげる利用技術の習得の目的は、達成できたと思われる。さらに、総合技術コース・情報システムコース・情報電子コースの３コースでパソコン利用検定試験 3 級を全員受験し多くの合格者を出すことができた。

今回の取り組みにおいて、当初の目的はほぼ達成できたと考えられるが、次年度への課題としてさらに細部にわたる目標を設定し、実習内容の充実を図ることが必要であると思われる。

利用 URL

http://www.yahoo.co.jp

http://www.msn.co.jp

参考文献

大東文化大学学園総合情報センター編：インターネットリテラシー（昭晃堂　1998）

参考資料

本研究紀要の第 4 章参照

6.3　機械科

6.3.1　インターネット授業活用の概要

(1)　目的

学校教育にインターネットを導入することは、多くの情報を収集できることやあらゆる面で便利になることはもとより、人の学び方、すなわち人の自然科学的認知に関する様式を変えていく可能性があると捉えた。その上で生徒が自然から主体的に答を引き出し、学習させることと同様に、インターネットを通して自然認識を拡張させる契機となるような学習のあり方、教育の方法などを研究する。

(2)　指導方針

インターネット利用にあたって、高速のデータ通信ができる環境を十分に利用し、web 上にどこからでも利用できる教材（contents）を作成し、実験、観察を個人レベルで行える環境構築をする。実験、観察的要素は現象を可能な限り単純化し、条件を系統的に変化させられることや、観察すべき特定の観点を重視したうえで、単に映像を見るのではなく、web 上のデータとしての特性を活かす観察に留意する。目標行動をどのように形成させるかという内容の配列に意識しながら、科学や技術が明らかにしてきた事象のとらえ方や見方をも見据えた指導を心がける。

6.3.2　炭素鋼の種類

(1)　教材観

材料として最も一般的な炭素鋼は、含有する炭素量により様々な種類があることを、その識別の方法の１つである火花試験の動画体験により学ぶ。炭素量の違いによる識別を認識させることは、性質

を学んでいく探究の過程として重要である。

(2)　学習指導観

本単元は、現場作業の基礎的知識、技能を体得させる実験・実習と密接につながる単元である。そのため教室の授業においても視覚的な授業法は以前から効果的であるとされる。従って、ここではあらかじめ作成しておいた web 上動画データ（MPEG1/MPEG4 圧縮）を個々の生徒が自由に調べることや現場の方の話を聞くことにより、炭素鋼における炭素含有量の概念を身につけさせることを目的とする。

(3)　目標

① 知識理解
- 炭素鋼の識別法として火花試験があり、炭素量による特徴を理解させる。
- 炭素量は性質に影響をおよぼし、鋼材を選ぶときの重要な要素となることを知る。

② 材料に対する関心
- 身近な材料の火花を簡単に観察させることにより、材料の組成等に関心を持たせる。

③ 観察・実験の分析
- 通常観察しにくい火花をモニタからスケッチすることで、科学的に画像を分析させる。

④ 光ファイバーインターネット利用
- web 上の実験データを利用できる
- データを繰り返して見たり、静止させることによる実験分析を行う。
- 外部との通信による情報交換の可能性を知るとともに情報を得る。

火花試験ホームページ

作成した教材のアドレス　http://www.hachiman-th.ed.jp/yamadate/fireindex.htm
（MPEG4 再生可能な環境が必要、windows media player6.4 以上など）
使用する会議用ソフトウエア　Microsoft Net Meeting

6.3.3　内燃機関の作動原理

(1)　教材観

きわめて工業的教材でありながら、工業的教材にありがちな事象のみの教示にとどまることなく、問題解決に取り組ませるための授業設計ができる教材である。教師の一方的な注入主義に陥ることなく予想からの検証という図式を取り入れながら、生徒が科学（工学）を作り上げていく探究活動が期待できる。

(2)　学習指導観

この単元は、基礎的知識を元とし、実験・実習を通して実物の教材に触れるべき単元である。ここに静止画や動画の教材を用いることはその理想に近づくことができるものである。作動の原理を考察する事は問題意識が連続し、さらに認識が深まる指導を構築できる。
これは、初等教育からの基本的科学概念を元にした応用とも言えるものである。

仮説の後、技術者が作り上げた機構や材料を知ることにより、法則、機構などに挑戦する自己実現を現代技術に帰結する。

(3)　目標

①　知識理解

・４サイクル、２サイクル、ロータリーエンジンの作動の原理を学ぶ。
・シリンダ内部の構造を知ることにより圧縮比の持つ意味を知る。
・内燃機関に使用される金属材料は使用部分に望まれる性質を持つことを知る。

②　作動原理、材料に対する関心

・爆発をどのように起こし、どのように動力を取り出すかを考えることにより、問題意識を高め、作動の原理への理解を深める。
・動く教材などを観察させることにより、構造を考えさせ、それを構成する材料の組成等に関心を持たせる。

③　観察による分析

・通常見ることのできない内燃機関の内部を科学的に分析させる。

④　光ファイバーインターネット利用

・web 上の動画像で内燃機関の動きを知ることができる。
・web 上の静止画像で内燃機関の構造と作動原理を知ことができる。

内燃機関ホームページ

作成した教材のアドレス　http://www.hachiman-th.ed.jp/yamadate/enindex.htm
（MPEG4 再生可能な環境が必要、windows media player6.4 以上など）

6.3.4　考察

先にも述べたように、科学的な分野は、学習者が自然から答を主体的に導くことが望まれる。Web 上に限らず、視聴覚教材として TV や VTR はその役割を補助してきた。今回作成されたような教材は時間と場所を選ばず、各生徒がそれぞれの体験をし、規格化されない解答を出してくれた。実際に実験や演示を行っていると手持ちぶさたになる生徒が現れたり、一斉に同じ内容となり、自分で探究できない場合もあるが、この方法は一定の解決にもなるかもしれない。

しかし単に教材を配列していては、意味がない。教師があらかじめ問題を提起したり仮説を立てさせるなどして活用し、インターネットを通して自然認識を拡張させる契機とさせたいものである。

教材（contents）は、今後多く現れてくることになる。それは教科書的に構築されたものであれば、きわめて有用に利用できる。さらに期待できるのはローカル的な教材である。それぞれの教員がビデオを手に、そこでなければ得られないようなものが web 上にあがってくれば理想的である。

6.4　電気科

6.4.1　インターネット授業活用の概要

(1)　目的

生徒が自ら課題を発見し、追求させる授業を展開するために、インターネットを情報収集するための一つの道具として活用し、適切な課題を設定し解決、追求する態度や能力を育成する。

(2)　指導方針

情報収集の有効な手段としてインターネットから効率的に情報を収集させる。特に検索サービスを利用してキーワードによる収集の仕方を理解させ、習得させる。

6.4.2　実践内容

(1)　活用目的

インターネットを利用させることで多くの情報活用能力を育成する。
実際の回路図を入手して電子部品の実勢価格を調べ、見積もりを作る能力を育成する。

(2)　活用方法

簡単な直流回路図を生徒みずからが考えインターネット上で検索させる。

①　ゲルマニュームラジオ回路の動作について

- A1、または A2 端子にアンテナを、また、E端子にアースをつなぐことにより、ラジオ放送の電波が入ってくる。
- この電波は、コイルとＶＣ（可変容量コンデンサ）の組み合わせによって構成される同調回路によって、聞きたい放送局に選局される。（ＶＣを回転させて選局）
- 選局された放送局の電波（高周波成分と音声、音楽などの低周波信号の混在）から、ダイオードによって検波し、音声、音楽などの低周波信号（電気信号）のみを取り出す。
- 取り出された音声、音楽などの電気信号をクリスタルイヤホンに加え、音声、音楽などの音波に変換し、人間の耳に聞こえるようにする。

②　回路図にもとづいて電子部品の実勢価格を調べる。

- 電子部品一覧表を作成させる。
- 回路を作るのに必要な価格を見積もる。

(3)　生徒の反応

インターネットを利用している人々の世界で情報を共有できること知り、無限大の資料を手に入れることの可能性について生徒は感心を示していた。特に電気回路設計における多くの資料を見ることにより､生徒自身が情報をどのように利用すればよいのかをはっきりさせる必要があると感じている。

(4)　今後の取り組み

インターネット授業を通して情報収集させる利用をしたが、今後は電子回路等のシミュレーション・仮想実験に利用を試みたい。また電力技術における世界の実際の発電所について稼動している様子をインターネットで利用したい。

6.4.3　まとめ

インターネットは、今後、視覚による教材提示や双方向のデータのやりとりによる教材として生徒が課題研究等の授業に広く利用できると感じる。しかし課題としては情報の中には多くのことが含まれているので、情報モラルやプライバシーやセキュリティの問題を生徒にもっと自覚をさせることが重要だと考える。

参考ホームページ

電子工作	http://www3.ocn.ne.jp/%7Ekumitate/index.htm
電子工作関連	http://hdl.co.jp/link_elec.html

6.5 情報電子科

6.5.1 はじめに

1 年生の情報技術基礎で、校内ＬＡＮならびにインターネットの利用、文書作成など基本的な利用方法を学んできたことを踏まえて、講義による授業や実習・課題研究のあらゆる場面で、日常的に活用できることを目指し、利用方法、利用形態、授業方法などの研究を進めた。

特に、実習やプログラム技術などでは、コンピュータ利用が多いため、関連させて取り組める方策について計画し、実施、検討した。

研究推進目標として、次の点を掲げて取り組んだ。

① 生徒の興味や関心を高め、幅広い知識の形成に役立てるようにする。
② 利用を通して、情報化社会のモラルの育成に努める。
③ ネットワークの知識を、全ての学習において意識づける。
④ 情報発信できる知識や技能を育成する。
⑤ 情報関係教育は専門教育の一部とし、校内のリーダ的存在であることを意識しながら取り組み、取り組ませる。
⑥ 全ての科職員が、１課題のテーマを持って実践する。

6.5.2 実習に関する実践内容

１ インターネット利用の目的

① 実習理論、実習関係資料、実習関連事項を検索し利用させる。
② 実習を進める上で効果的な指導方法として利用させる。
③ 新技術の導入や実践的な利用方法の参考資料として利用させる。
④ 新技術に関する情報を、常時入手することで教科書的利用をさせる。
⑤ 自作Ｗｅｂにより、情報発信するとともに授業資料として利用させる。

２ 具体的実践例

(1) 制御機器実習　シーケンス制御の基礎

Ｌａｂ ＶＩＥＷによる実験（仮想実験）を体験させることにより、今後の計測・制御・解析の各分野で活用できるように学習させる。

インターネットよりＬａｂ ＶＩＥＷに関する情報を調べ、Ｌａｂ ＶＩＥＷによるプログラミングを理解させる。

検索項目１：Ｌａｂ ＶＩＥＷ　検索項目２：自己保持回路

・各種のグラフィカルプログラムのサンプルを検索させる。　（導入）
・Web で活用例や製品例について調べさせる。　（理論）
・Web で自己保持回路関連について調べさせる。　（考察）
・利用 URL　http://www.yahoo.co.jp

(2) コンピュータ応用実習　マルチメディアコンテンツ作成 2 次元画像の取り扱い

ここではフォトレタッチソフトウェア Photoshop を用いて、Web ページで利用されることを主眼においた 2 次元画像の各種処理を体験させ、2 次元画像データの各種表現、処理や保存方法の基礎を理解習得させる。

本実習テーマは、2 次元画像処理の中でもフォトレタッチと呼ばれる分野に関する先端技術の体験実習である。この分野を理解するためには情報技術だけでなく、色彩などデザイン関係の基礎知識やその立場からの利用実践例が必要である。そこで、異なった分野の参考書として、特殊なソフトウェアのコースウェアとして、Internet の Web コンテンツを教科書・ノートの次に日常的に利用させる教材として位置づけ活用する。

・ディジタル画像表現、解像度、色の表現などについて Web コンテンツで理解させる。
・レイヤ、レイヤーマスクについて理解させる。Web コンテンツで理解させる。
・画像移動、拡大縮小、部分消去、レイヤやマスクを利用して複数の画像を合成・加工した画像を作成させる。未知のコマンドなど Web コンテンツで調べさせる。
・Jpeg、Gif などの特徴や圧縮率等画像の保存方法について Web で理解させる。
・Web ページ用に解像度・サイズを調整し、圧縮保存させる。
・利用 URL

colors　http://www.din.or.jp/~allonsy/allonsy/hm12.htm
G-Trip Tips for Photoshop　http://www5a.biglobe.ne.jp/~G-Trip/TipsPsp/TipsPsp.html
ｺﾝﾋﾟｭｰﾀ概論‐2　http://neptune.ipc.musashi-tech.ac.jp/~yasui/old_compsys/comp2.html

(3) 制御機器実習　マルチメディアコンテンツ作成 アクチュエータの基礎と制御

ここでは複数の励磁コイルにパルス状の信号を順に加えステップ状に回転させ、精密機器の制御に利用されるステップモータの動作原理を体験的に理解させる。さらに、マイコンからの制御信号でトランジスタスイッチング回路を利用して駆動させるという実用的な制御方法を、実験観察により理解させる。

本実習テーマではステップモータの動作原理の理解については理論の検証で、マイコンとトランジスタスイッチング回路による制御は総合的実習に位置づけられる。理論の検証については実習テキストを主体に当該時間範囲の内容である。しかし、総合的実習に関しては複数分野の要素技術のほかに利用する機器の個別性・特殊性など、広範囲のバックボーンが必要である。そこで、各種要素技術のリファレンスとして、また現実の製品としての展開例を知るために、Internet の Web コンテンツを教科書・ノートの次に日常的に利用させる教材として位置づけ活用する。

・活用や製品例について Web で調べさせる。
・Web でトランジスタ関連について復習させ、マイコンとトランジスタスイッチング回路による制御方法を理解させる。
・利用 URL　ｾﾝｻとﾏｲｸﾛｴﾚｸﾄﾛﾆｸｽの概要　http://www.nagasm.org/ASL/01-05/index.html

(4) ハードウェア実習 コンピュータの構成

Ｚ８０ＣＰＵの内部構成と、その動作の概要およびハードウェアとソフトウェアの関係を理解させる。コンピュータでの処理には、必ずレジスタが関わってくる。従って、プログラムを組むには、レジスタの働きが重要となる。これらのレジスタについて理解を深めさせる。

なるべく生徒に拒否反応を起こさせないように、簡単なプログラムからの指導を始め、時間をかけて繰り返し指導していく。

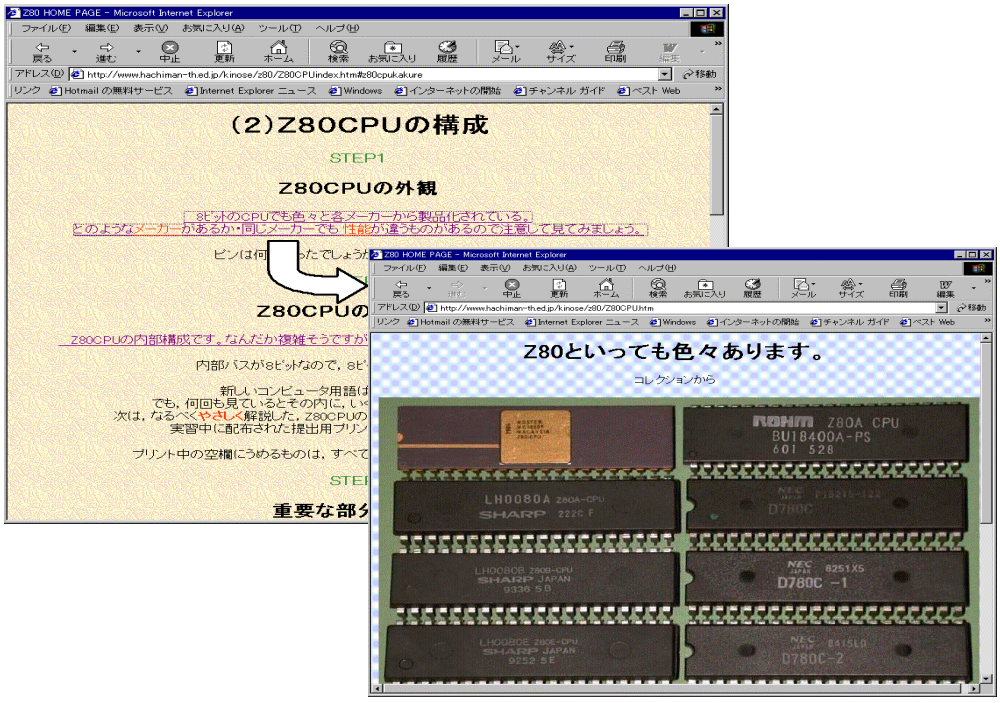
マイクロコンピュータ回路の動作を理解しようとするときは、“回路”と“プログラム”を同時に学習していく必要があるが、どうしても同時学習というには無理がある。そこで、プログラムについての学習指導を先にした方が理解させやすいと考え、まずアドレスやデータの１６進表示について、機械語とニーモニック、アセンブリ語の学習指導の後、ミニマムなマイコン回路において回路の働きの実験を指導していく。

この指導に関わって、時間の許す限り今回の実習に関係するＷｅｂサイトを検索してみたが、どのＷｅｂサイトも高度で難解なものばかりで、機械語やアセンブリ語をはじめて触れる高校生向きでは

なかった。そこで、今回のテーマに合わせて独自のＷｅｂサイト教材を作成した。それをもとに、学習の展開を行った。

・自作Ｗｅｂを立ち上げさせる。適時、マウスをクリックし指導を進めていく。
・STEP１　Ｚ８０ＣＰＵの外観を観察させる。
・STEP２　内部構成図において各ブロックがどのように配置されているのか観察させる。
・STEP3　ＡＬＵ・命令レジスタとデコーダ・制御回路・アドレス バス バッファ・データ バス バッファ・レジスタセットについて、Web を参考に，プリントにまとめさせる。
・STEP4　アキュムレータ（Ａ）・フラグ レジスタ（Ｆ）・レジスタＢ，Ｃ，Ｄ，Ｅ，Ｈ，Ｌ・インデックス レジスタ（ＩＸ，ＩＹ）・ プログラム カウンタ（ＰＣ）・スタック ポインタ（ＳＰ） について、Web を参考に、ワークプリントにまとめさせる。
・STEP５　1 バイト命令・２バイト命令・３バイト命令の例を Web の解説で理解させる。
・STEP６　「アセンブル」の意味・機械語命令の表現方法・ニーモニック・ニーモニック各部の呼び方・オペランドで使う”かっこ（　）”書きの役割・ニーモニックを使った計算例・アセンブラ言語で使われるいろいろな記号（約束事）・Ｚ８０ＣＰＵ命令表の一部について Web を参考にワークプリントにまとめさせる。
・以上のまとめ学習を通して知識を高め、理論理解を深める。
・使用 URL　http://www.hachiman-th.ed.jp/kinose/z80/z80cpuindex.htm

使用 URL（自作）について



細部までの説明はなるべく避ける。初めての新出コンピュータ用語ばかりなので進度をむやみに上げない。クリックするたびに何回も構成図が出現し、構成図が知識として定着させるよう工夫しておく。

参考文献

滋賀県立八幡工業高等学校情報電子科編：情報電子実習・２年生用　（2000 年 情報電子科）
菅原　彪・関根幹雄 監修：ハードウェア技術　（1995 年 コロナ社）
大川善邦・若山伊三雄監修：電子機械　（1994 年 コロナ社）
白土義男著：マイコン回路の手ほどき　（日本放送出版協会）
村瀬康治著：はじめて読むマシン語　（アスキー出版局）
ＣＱ出版編集：トランジスタ技術 SPECIAL　No.49　（ＣＱ出版社）

（株）河内研究所編集：マイコン入門者用キット 各種取扱説明書　（(株）河内研究所）

6.5.3　課題研究に関する実践内容

1　インターネット利用の目的

① 製作を伴う研究の部品調達に関わる検索に利用させる。
② 資格取得、大会参加に伴う研究の各種データ検索や他校の取り組み検索に利用させる。
③ Ｗｅｂ作成に関する研究については、技法を学び作成の参考にさせる。
④ ソフトウエア応用においては、ソフトウェア会社の参考資料や同じソフトウェア利用者作成のＷｅｂにある参考データ検索などを行い利用させる。

2　具体的例

① ホームページ作成に関する各種の技法を学んだ。
② 3D（TrueSpace）の初期導入期に当たり、導入資料とした。
③ ロボット製作に関わって、モータやセンサなどを調べた。
④ 全国ソーラーラジコンカー大会、全国クルーレスボート大会、朝日ソーラーカーラリーに関わって情報収集した。
⑤ 国家試験取得に関わるデータ検索をし利用した。
⑥ その他、電子部品や製品情報を検索した。

6.5.4　教科指導に関する実践内容

1　インターネット利用の目的

① 教科書に記述してある用語を検索し理解を深めさせる。
② 技術の進歩に対応した新用語を検索し、その資料を得て知識を深めさせる。
③ 新技術の導入や実践的な利用方法を参考資料として利用させる。
④ 新技術に関する情報を、常時入手することで教科書的利用をさせる。

2　具体的実践例

(1) プログラミング技術　処理手順とプログラミングの基礎（Timer コントロール）

ここで取り扱う Timer コントロールは一定時間ごとにイベントを発生させるので、一定時間ごとに特定の処理を実行させることができる。本時ではいわゆる「ストップウォッチ」機能を実現するアプリケーションの作成を通じて、Timer コントロールの基本的な利用方法を習得させる。

語学の学習においては、教科書、ノートの他にワークブック、そして辞書は必ず利用される。プログラミングの学習にあたってもストーリーをもって記述されているテキストのほかに、言語の仕様をまとめたリファレンスや、違う視点から記述された参考書があると有効である。また、多数の英単語が登場する Windows プログラミングでは英和辞典も必要になる。そこで、Internet の Web コンテンツを教科書、ノートの次に日常的に利用させる教材として位置づけ活用する。

以下の事項について Web で調べさせる。

・Timer コントロールとそのプロパティ・イベント、Time・Str 関数について知らない単語、用語
・Timer イベント、Timer イベントの発生とプロシージャの駆動タイミングやコード

・利用 URL　VB レスキュー　　http://www.bcap.co.jp/hanafusa/VBHLP/VBHLP.htm
　　英辞郎 on the Web　http://www.alc.co.jp/eijiro/index.html

備考：プログラミング技術の習得に関して、どのようなプログラム言語、開発環境を利用させるかということが大きな問題になる。そこでは、利用させる言語が構造化プログラムの手法に従い適切なアルゴリズムを記述できる仕様であるか、作成されたアプリケーションが同時代的であるか、といったポイントがある。以上の観点から、本科目では、副教材として Visual BASIC（実教出版）を用いている。

(2) 電子制御　シーケンス制御の基礎 （プログラマブルコントローラの構成 ）

インターネットの検索機能を利用して、必要な情報を入手させる。

プログラマブルコントローラ、基本シーケンス回路に関する情報を収集し、与えられた課題に対して調べ、Ｗｏｒｄを利用しレポートを作成させる。

以下にＷｅｂを利用させてよかった点を挙げる。

・教科等質問・疑問があったときに気軽に検索できる。
・教科書以外の表現が見聞でき幅広い知識として身につけさせる。

利用 URL　　http://www.yahoo.co.jp /

(3) ソフトウェア技術　パーソナルコンピュータの OS と応用　（電子図書館として利用）

パーソナルコンピュータに関わるＯＳや周辺機器および関連用語に関して理解を深めさせる。

パーソナルコンピュータの進展は早く、教科書ではデータや記述内容に大きな隔たりが出てくる。そのため、Ｗｅｂ上の情報や辞典などを利用して、基礎的な内容の再確認や定着を図るために、また、興味関心の高いものについては深く学べるように、一人一人の進度に合わせて検索機能を使って学習していくことを行った。

授業プリント（７種類９枚）を作成し、必要な用語にはアンダーラインまたはゴシック文字にして授業のポイントを押さえておき、講義を 15 分程度する。その後、プリントのテーマにしたがって、Ｗｅｂを活用して自学自習させる。その結果を、レポートとしてまとめる。レポートは、指導者へのメールの添付ファイルもしくは、提出箱へコピーして提出させる。

・ 授業プリントのテーマ

① プリントによる課題配布、手書きレポートにて課題提出

ア ＣＰＵの種類を数多く上げてみよう。

イ パーソナルコンピュータとワークステーション ・ＣＩＳＣ型とＲＩＳＣ型

② プリントによる課題配布、WORD 文書によるフォルダへの課題提出

ウ ＯＳの機能 ・ ディスクオペレーティングシステム(disk operating system) ＤＯＳについて

エ Windows NT の概要 Chapter １ ・ ＮＴとは ・ ネットワークの種類 ・ ネット接続技術

オ Windows NT の概要 Chapter ２ ・ ネットワークの構成

カ Windows NT の概要 Chapter ３ ・ ＯＳについて考える Ｕｎｉｘと Ｌｉｎｕｘ

③ メールによる課題配布、課題提出を開始して

キ 年賀状（メール使用可能かチェックするため）

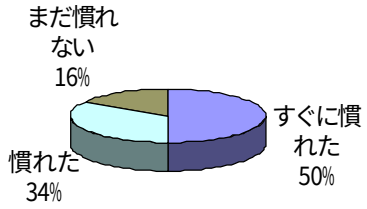
ク 圧縮技術について

ケ 物品購入の提案書作り 購入物品 ・ファイアウォールシステム ・３Ｄソフトウェア ・ノートパソコン ・デジタルカメラから一つ選択させる。

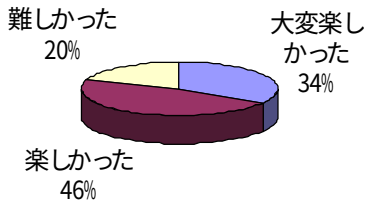
・ 利用 URL（一例）http://computers.yahoo.co.jp/dict/　http://www.ascii.co.jp/ghelp/
http://www.e-words.ne.jp/search.asp　http://findx.nikkeibp.co.jp/static/yogo.html
http://www.hi-jax.com/DIC/index.html　http://www1.plala.or.jp/sl/mercury/mercury.html
http://www.cgarts.or.jp/dictionary/jiten.htm　http://www.e-words.ne.jp/　など

・ 授業後のアンケート結果

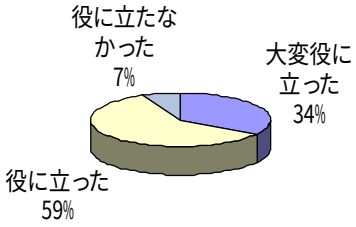
1.Webを使った検索は、すぐに慣れましたか。



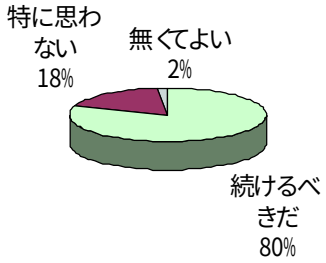
2.Webを使った授業は、楽しかったですか



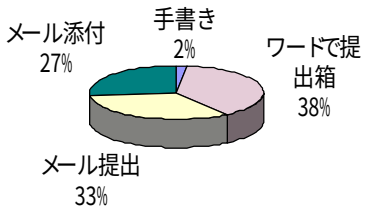
3.Webを使った授業は、役に立ちましたか



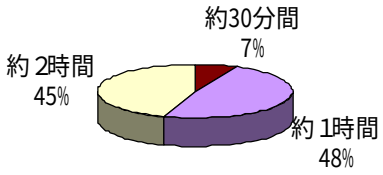
4.Webを使った授業は、今後すべきか



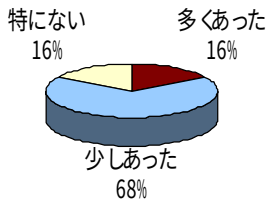
5.Webを使った授業で、レポート提出方法は



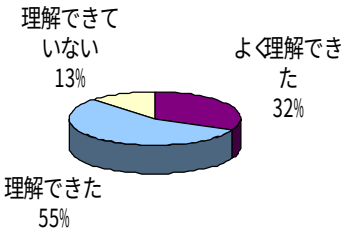
6.Webを使った授業は、1課題あたりの時間は



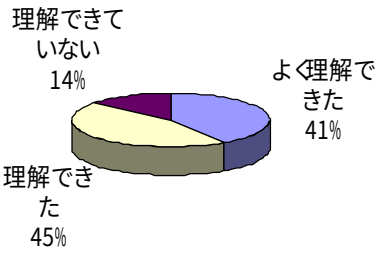
7.Webを使った授業で、指示された以外に学べたことはありましたか。



8.Webの使い方は理解できましたか



9.メールの使い方は理解できましたか



6.5.5 遠隔授業に関する実践内容

・ハードウエア技術（平成１２年2月２１日実施）
・単元：コンピュータの保守と管理（・障害対策機能・コンピュータの管理・コンピュータの保守）
現在、コンピュータは社会の隅々にまで浸透している。そのコンピュータを安心して使えるようにするための環境について具体例を交えて紹介し、考えさせる。
同じテーマで講演会を開催するため、その導入授業と位置づける。光ファイバーを利用して NetMeeting を行い、リアルタイムに画像・音声の相互方向通信を行う。授業では、インターネットの講演者ホームページ上の Power Point 画面を液晶ビジョンでスクリーンに写し、NetMeeting の相互の画面を側に写し、お互いの様子が分かるような画面構成にした。
・ タイトル　コンピュータセキュリティ　京都工芸繊維大学から遠隔授業
講演者　　京都工芸繊維大学工芸学部　電子情報工学科　学術博士 藤田和弘 氏
使用させるホームページ　　http://image.dj.kit.ac.jp/~fujita/mii99/
使用させるソフトウエア　　NetMeeting
・ 授業の進め方
① (事前準備) プロジェクタの画面が鮮明に写るように照度の調節・メモが執れる明るさか・音声の確認・調整・教室の隅で確認
② 講師紹介
③（講義開始前に双方向通信によって、通信状況を最適に最終調整する）
アプリケーションソフトの動作、プロジェクタ画面の各ソフトの Window の配置・大きさの確認
④ 講義開始
講演者の画像と音声は、NetMeeting により、画面に表示講演資料は、ホームページにより画面に表示資料の進行は、授業指導者が講演者の指示に従い進める。
⑤ 講義中　講演者の問いかけや呼びかけなどに対する補助は、授業指導者が行う。
⑥ 講義の終了
⑦ 質疑応答　授業指導者が司会し、質問を集約し、NetMeeting を介して行う。
⑧ 講義のお礼で NetMeeting を閉じる。
⑨ 講義受講後の感想（学習内容も含めて）をまとめさせる。
⑩ 1 年後 （平成 12 年 11 月 27 日） 講師を迎えて講演会を実施する。
タイトル　画像処理技術の基礎とコンピュータセキュリティ
講演者　　京都工芸繊維大学工芸学部　電子情報工学科　学術博士 藤田和弘 氏
・ 実施後の考察（感想も含む）
NetMeeting の画面は輪郭が多少ぼやけることはあるが、表情などは分かる程度であり、授業には差し支えなかった。当日の授業状況では十分な精度であった。
音声については、十分聞き取れる程度で良かったが、時に途切れることもあったが、授業には差し支えがなかった。しかし、質問事項の時に喋り方（声の大きさ・速さ）に生徒が慣れていない点もあり、つい会話調で喋ることになり、なかなか相手には聞き取りにくくなっていた。
事前セッティングは、長時間をかけて確認していたにもかかわらず、当日ハウリングが生じるという結果であったが、授業が始まる前に、何とか十分聞き取れる程度に落ち着いた。日常的に授業を行う上で、経験の無さを思い知らされた。また、授業中に回線が切断され、すぐに回復したものの別回線で連絡を取れる手段の必要性を再確認した次第である。
授業自体は、相手側の先生がされるので内容について、教師側の十分な事前学習を行った上で効果的な画面配置により更に良い学習効果が期待できる。また、日頃と違った環境での授業に生徒も新鮮な気持ちで参加できた。

・ 生徒の感想

② このような体験は初めてで、現代社会の発展はやはりすごいと実感しています。いつかは、このような方法の授業が普通になるときが来るのではと、少々期待しています。やはり近くまできていただかなくても、こうやって声を聞き合って、画像が送りあえるということは、一人の授業を、いろいろな場所でできるということなので、実に便利な方法だと改めて思いました。

③ 大学の博士の授業を、自分の高校で受けられて、今回のことでますますコンピュータのすごさや、面白さがわかった。この勉強をしていて良かったと思う。一方通行ではなく、こちらから質問したらすぐに返事がくるのがいいなと思った。今回はコンピュータを使うにあたって一番気を付けないといけないことを教えてもらった。このことを忘れずに、これからもパソコンを使っていきたい。

④ 私は、この遠隔授業は、私達にとって、とてもいい体験になったと思います。教科書にはないことを学べて、うれしいです。遠くはなれていても、一緒に学習出来るというのは、コンピュータはものすごく便利でいいものだと思いました。また機会があればこのような授業を受けたいです。質問は出来なかったけれど、いろいろな話しが聞けてうれしかったです。でも、話しの内容は難しくてよく分かりませんでした。

6.5.6 おわりに

実質 2 年間の活動であったが、専用線ＩＰ接続（光ファイバー1.5M）による学習展開の自由度が高く、可能な限り活用の場面が展開でき指導方法を検討し改善する良き転機となった。ここに示した研究成果以外にも実施した内容もある。なかでも、指導者自ら深めていくことができ、今後の指導へ反映されるものと信じる。

現在の教育環境が継続でき、研究の成果を生かしていけるよう望んでいる。研究のまとめや今後の課題や目標を以下に挙げる。いろいろなご意見やご提案を頂ければ幸いである。

・研究のまとめとして、次ぎのようなことが挙げられる。

① 教授方法の改革の一つとなった。
② 発見的・体験的学習の場面が多く設定できるようになった。
③ 校外との連携で、学習に幅のある環境が得られることが確かめられた。
④ 生徒の授業への興味・関心を呼び戻せる一助となった。
⑤ 情報化社会の実体と同じ環境が与えられ、情報化社会のマナーなど人間教育の場ができた。
⑥ 科職員のネットワークやインターネットへの関心が高められ、自己の体験やその体験を通して生徒への具体的働きかけができた。

・課題と目標は、次のようなことが挙げられる。

① 講義を中心とした科目において、活用できる授業内容の検討やその実施に伴う指導側のデータベースの確立を目指す。
② 専用線を活かした動画像や音声による双方向通信の利用拡大を図る。
③ 専門教育におけるネットワーク学習の教材としての利用方法を研究し開発する。
④ 校外（地域・大学・企業など）との連携組織・強化を確立し、教育環境の拡大を図る。
⑤ 学校開放の立場から、学校教育で培った技術や学習内容や指導法などを発信できるように努める。
⑥ 情報化社会対応教育とものづくり教育との連携をはかり、工業教育現場においてバランスの取れた人間教育の実現に努める。

6.6 建築科

6.6.1 はじめに

本校では、平成 5 年に CAD 専用のコンピュータが導入され、実習での CAD 利用が開始された。そして、平成 10 年には CAD 設備更新に伴い、新しいハードウェア、ソフトウェアが導入されることになり、校内の全てのコンピュータがネットワークで結ばれ、インターネットへのアクセスが可能になった。

建築科においては、1 年情報技術基礎、2 年建築実習、3 年建築実習、建築計画等の授業でインターネットを利用した授業を行っている。その中で 2 年建築実習(CAD)、3 年建築計画の実践を報告する。

6.6.2 2 年建築実習（CAD）

(1) 学習目標

従来、建築設計製図では手描きを主体としたカリキュラムが主体であったが、3 次元を扱える技術者のニーズが高まったため、CAD 実習においては、単に 2 次元の図面作成をコンピュータに置き換えただけのカリキュラムから、3 次元の空間把握ができる技術者を育成することを目標としている。

(2) 学習内容

3 次元統合 CAD を使い、CAD 操作(コマンドの習得・簡単なモデルの作成・住宅の設計課題)を習得させると同時にインターネットを利用し技術・知識の相互交換をはかり、設計技術の向上をはかる。

(3) 学習形態

2 年生の CAD 実習では、10 名 1 班編成 1 人 1 台のコンピュータの形態で実習を行っており、作成したデータおよび学習内容をまとめたレポートをネットワークドライブに保存させる。担当者はそれらの内容をチェックし、メールにより各生徒へ連絡をする。

(4) 実践例

題名：木造 2 階建住宅の設計－VRML を用いた建築シミュレーション
目標：VRML がインターネット上で、3 次元を記述する言語としての重要性を認識させる。
授業内容：
- これまでに作成したデータを VRML 形式に変換させる。
- CosmoPlayer 上でデータを再生させる。
- VRML 形式に変換したデータをメールの添付ファイルとして送信をする。
- 受信したデータを CosmoPlayer 上で再生し、その評価を返信する。
- その評価をもとに、データの訂正をさせる。

反省と課題：作成したデータが重たく、CosmoPlayer 上で機敏な反応を示さなかったのが残念であり、また、エディタ等を使い、編集できるスキルを養成する必要性を痛感した。

6.6.3 3 年建築計画

(1) 学習目標

建築計画では、歴史的な建築物や各種の建築物の計画を扱うことから、建物の見学や視聴覚教材(インターネット等)の利用により、建築計画に関する基礎的な知識と技術の習得、建築物を計画し設計する能力を養う。

(2)　学習内容

3 年生の建築計画では、建築の歴史、各種建築物の計画、都市計画の 3 項目を取り扱っている。そして、各種建築物の計画の単元では、建築設計製図、課題研究と対応した授業展開を行う。

インターネット検索画面

(3)　学習形態

3 年生の建築計画では、通常は HR 教室を使用した座学の授業であるが、単元のまとめとして各自が設定したテーマに基づき、フィールドワークを行い、インターネット検索を利用し、その結果を発表・意見交換・評価などまでつなげられる授業形態を取り入れている。

(4)　実践例

題名：「近世・近代の建築の変遷」～滋賀の近代名建築を追う～八工建築調査団

目標：郷土の近代建築を調査させることで、郷土建築の良さを見直すと共に、近代建築の歴史的変遷、建築物の様式形態を学ぶ。

授業内容：

1 クラス 36 名を 10 班に分け、グループごとにテーマを設定し、フィールドワーク、書籍・インターネット検索により、調査・学習を進める。7 時間の授業で調査を行い、班ごとに調査内容をネットワークドライブに保存させる。単元のまとめは、2 時間の授業で行い、レポート、プレゼンテーション図面と PowerPoint により作成したスライドによる発表会を実施し、生徒同士の評価、意見交換を行う。

反省と課題：

インターネットによる調査を進めていく上で問題点は、欲しい情報を得ようとさせる場合にキーワード検索では欲しい情報が必ずしも得られないということである。インターネット検索による調査を進める上で、授業担当者の助言（事前に関連するサイトのアドレスを提示すること等）も必要であり、書籍での調査を並行して行うことも重要であると考えられる。

6.6.3　建築科におけるインターネット利用の今後の方向性

建築科の授業におけるインターネットの利用は、より多くの視覚的な情報を得られ、また従来では書籍上でやりとりしていた情報をネット上でやりとりができるという点で有効性は確認することができた。今後、建築科では先に述べた科目以外においても、学習内容に応じたインターネット利用（有名建築家の作品観賞、ネット上での作品展開催等）が見込まれると考える。コンピュータ基本操作技術の教育はもとより、それに伴う、正しいインターネット利用についての教育を充実させていかなければならないと考える。

6.7 環境化学科

6.7.1 インターネット授業活用の概要

(1) 目的

インターネット上にある数多くのホームページから、関連のあるホームページを探しだし、そのホームページより有益な情報を収集できる能力を身につけさせる。

(2) 指導方針

情報を収集するには、「キーワードより有益な情報をもつホームページを検索する。」と、「ホームページに書かれた内容から有益な情報を得る。」という２つのステップがある。

今回の研究では後者に重点を置き、ホームページの内容の豊富さを理解させ、資料画像等による内容の分かり易さに気づかせるとともに、ホームページに書かれた内容から有益な情報を得る能力を身につけさせる。また、前者についても、提示したホームページより逆にキーワードを考えさせ、検索方法を理解させる。

6.7.2 実践内容

(1) 活用目的

① 環境問題への関心

近年、地球規模で環境問題に関心が寄せられている状況で、化学工業実習の中ではいろいろな化学物質の合成を行ったり、その性質を調べたりしているが、実際その物質を合成するのにどのような影響を環境に与えているのか、また合成された物質の環境に与える影響など、環境に対する配慮が必要になってきている。しかしながら、生徒の環境に対する関心は低く、環境より生産優先といった考えを持っており、環境に対する配慮があまりできていないのが現状である。

このような現状から環境への配慮を少しでもさせるため、インターネット上の環境問題への取り組みのホームページを用いて、取り組みの現状を理解させるとともに、環境問題についても考えさせる。この学習を通じて環境への関心を高め、ものづくりに対する環境への配慮を深めるきっかけをつかむ。

② 情報収集

インターネット上にある数多くの環境問題についてのホームページから有益な情報の収集が行える能力を身につけさせる。

(2) 活用方法

① 学習方法

インターネットを活用し、環境問題とわが国の産業の関わりについて情報収集を行う。具体例として、自動車産業の取り組みをあげ、環境問題への対応を調査させる。また、得られた情報をもとにレポートを作成させる。

② 学習内容と学習活動

学習は、大きく３つの部分より構成される。

・「わが国における環境問題と現状」

環境問題の一例として大気汚染を取り上げ、『光化学スモッグ』などのキーワードから情報検索を行い、環境問題を考えさせた。

・「自動車産業における環境問題への取り組み」

低公害車のホームページにアクセスし、『低公害車の開発』『低公害車の普及』についての情報収集を行った。

・「自動車メーカーの低公害車への取り組み」

第３３回東京モーターショーのホームページにアクセスし、各自動車メーカーの出展車を調べ、低公害車への取り組みをまとめさせた。

以上のことより、ものづくりに対する環境への配慮の必要性を感じさせるようにした。

③ 活用の効果

生徒の感想には、「環境問題は多発しているが、（環境問題への取り組みによって）これからは良くなっていくと思う。」「１０年後には、環境に優しいものばかりになっていると思う。」などがあり、環境問題への取り組みに対する理解が深まったことを述べている。また、「自然エネルギーを使って車を動かせることができたらよいことだと思います。」といった感想から、ものづくりに対する環境への配慮の必要性まで感じることができた生徒もいた。

(3) まとめ

身近な存在である自動車を教材に使って、環境への関心を高め、ものづくりに対する環境への配慮を深める試みを行った。その結果、目的はおおむね達成できたように思う。

また、次の実習内容である有機物質の合成において、物質の合成が環境に与える影響など考え、環境に配慮したものづくりを意識できたかどうかが問題である。この問題点を解決するためには、身近な存在のもので興味関心が高く、なお次の実習内容に関連した教材を今後もってくる必要性があると思われる。このことで、より一層環境への関心を高め、環境に配慮したものづくりを意識させる実習につながっていくものと思われる。

6.7.3 おわりに

今回の研究を通して、ホームページに書かれた内容から有益な情報を得ることを学習した。問題点として、同じホームページからの情報収集であるが個人差があらわれたことがあげられる。しかし、キーワードからの情報検索を求めず、指定したホームページからの情報収集であったことから、個人差は小さくとどめられたものと思われる。このことより、１つのホームページからの情報収集能力を高めた後、キーワードからの条件検索を含めた情報収集作業をしていくことが望ましいと考えられる。

また、インターネットの活用は、ホームページの内容の豊富さや資料画像等による内容の分かり易さに気づかせ、インターネットの有用性を改めて理解させることとなった。

参考ホームページ

ＪＡＦエコドライブホームページ　www.jaf.or.jp/safety/ecodrive/ekey_top.htm
東京モーターショーホームページ　www.motorshow.or.jp/show99/index2.html